

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

EXPRESS MAIL NO. EV351235520US

Applicant : Seo-Young Choi
Application No. : N/A
Filed : February 4, 2004
Title : PLASMA DISPLAY DEVICE

Grp./Div. : N/A
Examiner : N/A

Docket No. : 51740/DBP/Y35

LETTER FORWARDING CERTIFIED
PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

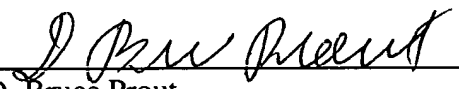
PostOffice Box 7068
Pasadena, CA 91109-7068
February 4, 2004

Commissioner:

Enclosed is a certified copy of Korean Patent Application No. 2003-0037113, which was filed on June 10, 2003, the priority of which is claimed in the above-identified application.

Respectfully submitted,

CHRISTIE, PARKER & HALE, LLP

By 
D. Bruce Prout
Reg. No. 20,958
626/795-9900

DBP/aam
Enclosure: Certified copy of patent application

AAM PAS548814.1-*-02/4/04 10:30 AM



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0037113
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 06월 10일
Date of Application JUN 10, 2003

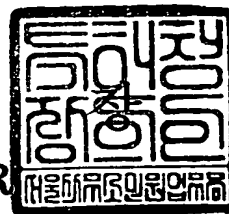
출원인 : 삼성에스디아이 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG SDI CO., LTD.



2003 년 12 월 23 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.06.10
【발명의 명칭】	플라즈마 디스플레이 패널
【발명의 영문명칭】	PLASMA DISPLAY DEVICE
【출원인】	
【명칭】	삼성에스디아이 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001805-8
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-041982-6
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최서영
【성명의 영문표기】	CHOI, SEO YOUNG
【주민등록번호】	700228-2120817
【우편번호】	449-908
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 영덕리 영통빌리지 110동 206호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	18 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	15 항 589,000 원
【합계】	618,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것으로서, 상기 플라즈마 디스플레이 패널은 방전공간이 형성되도록 적어도 전면측이 투명한 한쌍의 기판; 상기 방전공간을 다수의 공간으로 구획하도록 기판의 한쪽에 설치된 격벽; 상기 격벽에 의해 구획된 방전공간에서 방전을 발생시키도록 상기 기판에 설치된 전극군; 상기 격벽에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광체층; 상기 방전공간에 채워진 방전가스를 포함하고, 상기 형광체층은 10 내지 70 중량%의 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$, $(\text{Zn,A})_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ (A는 알칼리 금속) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제1 녹색형광체; 0 내지 30 중량%의 $(\text{Ba, Sr, Mg})\text{O} \cdot a\text{Al}_2\text{O}_3\text{:Mn}$, $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}\text{:Tb,Mn}$ 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제2 녹색 형광체; 및 20 내지 70 중량%의 $\text{ReBO}_3\text{:Tb}$ (Re는 Sc, Y, La, Ce 및 Gd 중에서 선택된 하나 이상의 희토류 원소임)으로 표현되는 제3 녹색 형광체를 포함하고, 상기 방전가스는 전체 방전가스중 6% 이상의 Xe을 포함한다.

【대표도】

도 1

【색인어】

PDP, 녹색형광체, Ba, Zn, Tb

【명세서】**【발명의 명칭】**

플라즈마 디스플레이 패널{PLASMA DISPLAY DEVICE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 패널의 내부 구성을 나타낸 사시도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<2> [산업상 이용 분야]

<3> 본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 높은 분율의 Xe를 가지는 방전가스를 사용하여 발광효율이 우수하고, Xe의 분율이 높아질수록 회토류계 녹색 형광체의 양을 일정비율로 증가시킴으로써 녹색 휘도 및 수명 특성을 획기적으로 향상시킨 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것이다.

<4> [종래 기술]

<5> 플라즈마 디스플레이 패널(plasma display panel; PDP)은 플라즈마 현상을 이용한 표시 장치로서, 비진공 상태의 기체 분위기에서 공간적으로 분리된 두 접전간에 어느 이상의 전위차가 인가되면 방전이 발생되는데, 이를 기체 방전 현상으로 지칭한다. 플라즈마 디스플레이 패널은 이러한 기체 방전 현상을 화상 표시에 응용한 평판 표시 소자이다.

<6> 현재 일반적으로 사용되고 있는 플라즈마 디스플레이 패널은 교류(AC) 구동 플라즈마 디스플레이 패널로서, 도 1에 도시되어 있다. 전면기판(1)과 배면기판(3)이 방전공간(5)을 사이

에 두고 대향하여 배치되어 있다. 상기 전면기판(1)에는 일정 간격으로 형성된 한쌍의 유지전극들(주사전극(X), 공통전극(Y))이 소정의 패턴으로 형성되고 이들 각각의 전극들은 투명 전극 필름(7)과 금속 필름(9)을 포함한다. AC 구동을 위하여 유전체층(13)에 의하여 덮여 있다. 유전체층(11)의 표면에는 MgO 보호층(13)이 형성되어 있다. 배면기판(3)에는 어드레스 전극(A), 유전체층(15), 격벽(17), 형광층(19R, 19G, 19B)이 형성되어 있다.

<7> 상기 전면, 배면기판을 대향시켜 겹치게 한 다음 밀봉한다. 내부공간을 진공으로 만든 다음 방전공간에 방전가스가 봉입된다. 이들 방전가스로는 헬륨(He), 네온(Ne), 제논(Xe) 등의 불활성 가스 또는 이들의 혼합가스를 혼합하여 사용되고 있다. 종래에 방전가스에서 Xe의 분율은 4 내지 5% 정도였으나 현재 발광효율을 향상시키기 위하여 Xe의 분율을 증가시키고 있다. 그러나 Xe의 분율을 높이면 형광체의 수명이 저하되고 방전전압이 상승하는 문제점이 있다.

<8> PDP용 형광체는 자외선 여기형의 형광물질이다. R, G, B 중에서 녹색이 백색 휘도에서 가장 높은 분율을 차지하기 때문에 PDP의 휘도를 향상시키기 위해서는 녹색 휘도를 향상시켜야 한다. 현재 사용되고 있는 녹색 형광물질로는 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 또는 $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}\text{:Mn}$ 등이 있다. 현재 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 가 휘도 특성이 좋으므로 가장 일반적으로 사용되고 있으나 방전특성이 좋지 못한 단점이 있다. $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 의 방전특성이 좋지 못한 이유를 상세히 설명하면 다음과 같다.

<9> 도 1에서 보는 바와 같이 전면기판(1)의 MgO 층(13)과 배면기판(3)의 형광층(19R, 19G, 19B)이 직접 방전공간에 노출되어 있어 MgO 층의 이차전자 방출계수와 형광층의 표면전하는 형광층과 MgO 층에 쌓이는 벽전하의 양에 직접적으로 영향을 미칠 수 있다. PDP에서 형광층은 R,G,B 칼라에 따라서 사용되는 물질 조성이 틀리며, 물질의 종류에 따라서 표면 대전 특성이

다르다. 표면 대전 특성이 양의 값인 경우는 방전 불량이 발생할 확률이 낮지만, 음의 값을 가지는 경우는 방전 불량이 발생할 확률이 높다. 물론 이 확률은 구동방식과 관계가 깊다. 하지만 PDP의 방전안정성을 증가시키고 방전 불량률을 감소시키기 위해서는 R,G,B 칼라에 상관없이 표면 대전 특성이 양의 값을 가지도록 R,G,B 형광체를 선택하는 것이 바람직하다. 하지만 PDP에서 가장 일반적으로 사용되고 있는 녹색 형광체인 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 의 표면 대전 특성은 음의 값을 가진다. 따라서 형광층의 표면 대전 특성에 민감한, 즉 배면기판의 변화에 민감한 구동 파형으로 PDP가 구동되는 경우, 녹색 셀의 방전전압이 적색 셀과 청색 셀에 비하여 높아질 수 있다. 방전전압이 높아지는 메카니즘은 다음과 같이 설명할 수 있다: 실제 방전시 교류 플라즈마 디스플레이 구동의 특징인 리셋 방전시, 즉 어드레스 전극 단자부로 방전전압이 인가되기 전에, 벽전하를 쌓아주게 된다. 어드레스 전극 단자부로 방전전압이 인가되기 전에, 패널의 전면기판과 배면기판에 반대 극성의 벽전하가 쌓이게 되며, 쌓여진 벽전하로 인해 전면, 배면기판 사이에 전압차이가 발생한다. 그리고 전면, 배면기판 사이에 임의의 값을 가지는 전압차이가 발생한 상태에서 어드레스 전극단자와 주사 전극단자로 쌓여진 벽전하와 동일한 극성을 가지는 전압이 인가되면, 방전이 일어나게 된다. 즉 벽전하가 효과적으로 적절한 양이 쌓여 있음으로 어드레스 방전 전압을 낮출 수 있는 효과가 있다. 어드레스 전극 단자부로 방전전압이 인가되기 전에, 패널의 배면기판에는, 즉 형광층 표면에는 양이온들이 벽전하로 쌓이게 되는데, 표면 대전 특성이 음의 값을 가지는 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 은 벽전하로 쌓여진 양이온들을 상쇄시키는 효과를 발생시키므로, 적색 셀과 청색 셀에 비하여 전면, 배면기판 사이에 작은 방전전압이 발생된다. 따라서 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 으로 이루어진 녹색 셀은 적색 셀과 청색 셀에 비하여 더 높은 어드레스 전압이 필요하게 되는 경우가 발생되며, 때로는 방전불량을 일으키게 된다.

<10> 상기와 같은 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 의 문제점을 해결하기 위하여 국내 특허 공개 제 2001-62387 호에 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 과 $\text{YBO}_3\text{:Tb}$ 를 혼합한 녹색 형광체가 기술되어 있다. 그러나 이 녹색 형광체는 색순도가 저하되는 문제점이 있다. 그리고 국내 특허 공개 제 2000-60401 호에는 산화마그네슘과 산화아연의 양전위를 띠는 물질을 Zn_2SiO_4 와 혼합하는 내용이 기술되어 있다. 그러나 이 방법으로 제조된 형광체도 색순도 및 수명이 저하되는 문제점이 있다. 또한, 일본 특허 공개 2003-7215 호에는 망간 부활 알루미늄산염 녹색 형광체와 테르븀 부활 인산염 또는 테르븀 부활 붕산염 녹색 형광체를 혼합해서 구동전압 및 휘도 열화 개선에 효과가 있다고 기술하고 있다. 하지만, 이 경우는 녹색 형광체의 잔광을 개선할 수 없는 단점이 있다.

<11> 상기 특허들에 기재된 녹색 형광체들은 4 내지 5% 정도의 분율을 가지는 방전가스가 충전된 PDP의 경우에는 어느 정도 휘도 특성을 보이기는 하나 Xe의 분율이 6% 이상 높은 고 발광 효율의 PDP에서는 만족할 만한 휘도 특성을 보이지 않는다. 그러므로 Xe의 분율이 높은 방전가스에서 우수한 휘도나 수명 특성을 발휘할 수 있는 형광체의 개발이 시급히 요청되고 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<12> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 Xe의 분율이 높은 방전가스에서 우수한 휘도나 수명 특성이 우수한 형광체를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

<13> 본 발명의 다른 목적은 발광안전성과 색순도가 우수하고 잔광을 개선할 수 있는 형광체를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<14> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 방전공간이 형성되도록 적어도 전면측이 투명한 한쌍의 기판; 상기 방전공간을 다수의 공간으로 구획하도록 기판의 한쪽에 설치된 격벽; 상기 격벽에 의해 구획된 방전공간에서 방전을 발생시키도록 상기 기판에 설치된 전극군; 상기 격벽에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광체층; 상기 방전공간에 채워진 방전가스를 포함하고, 상기 형광체층은 10 내지 70 중량%의 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$, $(\text{Zn,A})_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ (A는 알칼리 금속) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제1 녹색형광체; 0 내지 30 중량%의 $(\text{Ba, Sr, Mg})\text{O} \cdot a\text{Al}_2\text{O}_3\text{:Mn}$, $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}\text{:Tb,Mn}$ 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제2 녹색형광체; 및 20 내지 70 중량%의 $\text{ReBO}_3\text{:Tb}$ (Re는 Sc, Y, La, Ce 및 Gd 중에서 선택된 하나 이상의 희토류 원소임)으로 표현되는 제3 녹색형광체를 포함하고, 상기 방전가스는 전체 방전가스중 6% 이상의 Xe을 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널을 제공한다.

<15> 이하 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

<16> 본 발명은 6% 이상, 바람직하게는 6 내지 30%, 보다 바람직하게는 7 내지 20%, 가장 바람직하게는 8 내지 15%의 높은 Xe 분율을 가지는 방전가스에서 PDP의 휘도와 수명 특성을 향상시킬 수 있는 형광체를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것이다. Xe의 분율이 높은 방전가스를 사용하면 형광체를 여기시킬 수 있는 진공자외선(VUV)의 분포가 달라진다. 즉 Xe의 분율이 높아질수록 형광체를 여기시키는 데 147nm 여기원에 비하여 173nm 여기원의 기여도가 커지기 때문에 163~183nm에서의 발광효율이 높은 형광체를 사용하는 것이 바람직하다. 이와 관련하여 본 발명자는 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ 또는 $(\text{Zn,A})_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ (A는 알칼리 금속)의 녹색형광체에 163~183nm에서의 발광효율이 높은 $\text{ReBO}_3\text{:Tb}$ (Re는 Sc, Y, La, Ce 및 Gd 중에서 선택된 하나 이상의 희토류 원소임)와 같은 희토류계 녹색형광체를 일정 비율로 혼합하면 Xe의 분율이 높

은 방전가스에서도 높은 휘도와 수명특성을 가지는 형광체를 제공할 수 있음을 알게되어 본 발명에 이르렀다.

<17> 본 발명의 녹색 형광체에서, $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$, $(\text{Zn},\text{A})_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ (A는 알칼리 금속) 또는 이들의 혼합물의 함량은 10 내지 70 중량%, 바람직하게는 20 내지 60 중량%, 더욱 바람직하게는 30 내지 50 중량%, $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Mg})\text{O} \cdot a\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ 또는 $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Tb},\text{Mn}$ 의 함량은 0 내지 30 중량%, 바람직하게는 5 내지 25 중량%, 더욱 바람직하게는 10 내지 20 중량%이고, $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 의 함량은 20 내지 70 중량%, 바람직하게는 25 내지 65 중량%, 더욱 바람직하게는 35 내지 55 중량%이다.

<18> 또한, 방전가스의 조성에 따라서 본 발명에서 사용되는 3가지 종류의 녹색 형광체의 상대휘도는 변할 수 있으며, $\text{Xe}=6\%$ 이상의 조건에서는 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 형광체의 함량이 커질수록 녹색 형광체의 휘도가 증가한다. 그러나 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 의 함량이 너무 높으면 색순도가 떨어지고 색재현 범위가 좁은 문제가 있다.

<19> 따라서 본 발명에서는 Xe의 분율과 각 녹색 형광체의 양은 $200 \leq x+y+az \leq 2130$, 바람직하게는 $380 \leq x+y+az \leq 2130$, 더욱 바람직하게는 $520 \leq x+y+az \leq 1080$ 의 범위로 조절하여 사용한다. 상기 식에서 x는 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$, $(\text{Zn},\text{A})_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ (A는 알칼리 금속) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제1 녹색 형광체의 양이고, y는 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Mg})\text{O} \cdot a\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$, $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Tb},\text{Mn}$ 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제2 녹색 형광체의 양이고, z는 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ (Re는 Sc, Y, La, Ce 및 Gd 중에서 선택된 하나 이상의 희토류 원소임)로 표현되는 제3 녹색 형광체의 양이고, a는 전체 방전가스중 Xe의 분율(%)을 의미한다. 상기 범위에서 세 가지의 녹색 형광체를 혼합하여 사용함으로써 휘도와 수명 특성이 우수할 뿐만 아니라 우수한 색순도도 얻을 수 있다.

- <20> 상기 세가지의 녹색 형광체를 일정 비율로 혼합하여 바인더 수지가 용매에 용해된 비이클(vehicle)에 분산시켜 형광체 페이스트를 제조한다. 상기 바인더 수지로는 에틸셀룰로오스와 같은 셀룰로오스계 수지 및 아크릴 수지 등이 사용될 수 있으며 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 용매로는 헥산트리올, 폴리프로필렌 글리콜, 부틸 카비톨 아세테이트, 터피네올 등의 유기용매가 사용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 형광체 페이스트를 제조하기 위한 분산방법은 균일한 분산이 이루어지는 한 특별히 제한을 받지 않는다.
- <21> 상기와 같이 얻어진 형광체 페이스트를 형광층 형성을 위한 표면에 도포한다. 형광층 형성을 위한 표면으로는 도 1에 도시된 바와 같이 배면기관(3) 위에 형성된 유전체층(15)과 격벽(17)의 측벽이다. 형광층 페이스트 도포 방법으로는 스크린 인쇄법 또는 노즐로부터 형광체 페이스트를 분사시키는 방법 등이 이용될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 도포된 페이스트층을 바인더 수지가 실질적으로 분해되거나 타버릴 수 있는 온도에서 페이스트층을 소성함으로써 형광층을 형성한다.
- <22> 이하 본 발명의 바람직한 실시예 및 비교예를 기재한다. 그러나 하기한 실시예는 본 발명의 바람직한 일 실시예일 뿐 본 발명이 하기한 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <23> (실시예 1)
- <24> 하기 표 1에 기재된 바와 같이 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$, $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Mg})\text{OAl}_2\text{O}_3\text{:Mn}$ 및 $\text{YBO}_3\text{:Tb}$ 를 혼합하여 플라즈마 디스플레이 패널용 녹색 형광체를 제조하였다. 이 녹색 형광체를 에틸 셀룰로오스가 부틸 카비톨 아세테이트에 용해된 비이클에 분산시켜 형광체 페이스트를 제조하였다. 그런 다음 형광체 페이스트를 도 1에 도시된 격벽 사이에 스크린 인쇄한 후 500°C 에서 소성하여 형광층을 형성하였다. Xe이 5% 및 15%일 경우 녹색 형광체의 상대휘도를 146nm 여기원을 이용하여 측정하였다. 그 결과를 각각 표 1 및 표 2에 기재하였다.

<25> 【표 1】

	$Zn_2SiO_4:Mn$ 의 양	$(Ba, Sr, Mg)O \cdot Al_2O_3:Mn$ 의 양	$ReBO_3:Tb$ 의 양	Xe의 분율	$x+y+az$	색좌표 x	색좌표 y	상대휘도 (%)
	x (중량%)	y (중량%)	z (중량%)	a (%)				
참고예 1	-	-	100	5	1500	0.314	0.621	100
참고예 2	10	20	70	5	380	0.285	0.648	85
참고예 3	30	-	70	5	380	0.292	0.649	93
참고예 4	70	10	20	5	180	0.248	0.698	93
참고예 5	70	-	30	5	220	0.261	0.686	97
참고예 6	100	-	-	5	100	0.237	0.716	110

<26> 【표 2】

	$Zn_2SiO_4:Mn$ 의 양	$(Ba, Sr, Mg)O \cdot Al_2O_3:Mn$ 의 양	$ReBO_3:Tb$ 의 양	Xe의 분율	$x+y+az$	색좌표 x	색좌표 y	상대휘도 (%)
	x (중량%)	y (중량%)	z (중량%)	a (%)				
비교예 1	-	-	100	15	1500	0.288	0.647	123
실시예 1	10	20	70	15	1080	0.275	0.660	116
실시예 2	30	-	70	15	1080	0.270	0.669	120
실시예 3	70	10	20	15	380	0.244	0.704	110
실시예 4	70	-	30	15	520	0.254	0.694	116
비교예 2	100	-	-	15	100	0.246	0.707	100
비교예 3	70	25	5	15	170	0.236	0.712	82

<27> 방전가스의 조성에 따라서 위 3가지 종류의 녹색 형광체의 상대휘도는 변할 수 있으며, Xe의 분율이 4 내지 5% 조건에서는 $ReBO_3:Tb$ 형광체의 휘도를 100%로 하였을 때, $Zn_2SiO_4:Mn$ 형광체의 휘도는 110%, $(Ba, Sr, Mg)O \cdot aAl_2O_3:Mn$ 형광체의 휘도는 65%이다. Xe의 분율이 6% 이상인 조건에서는 $ReBO_3:Tb$ 형광체의 휘도를 100%로 하였을 때, $Zn_2SiO_4:Mn$ 형광체의 휘도는 80~90%, $(Ba, Sr, Mg)O \cdot aAl_2O_3:Mn$ 형광체의 휘도는 22~40%이다. 이와 같이 Xe의 분율이 높은 경우에는 $ReBO_3:Tb$ 녹색 형광체의 상대휘도가 다른 녹색 형광체에 비하여 높게 나타난다.

<28> 표 1에 기재된 바와 같이 Xe의 분율이 5%일 경우 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 및 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 및 선택적으로 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Mg})\text{OAl}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ 의 세가지 녹색 형광체를 혼합하였을 경우(참고예 2 내지 5) $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 형광체 단독으로 사용할 경우(참고예 1)에 비하여 상대휘도가 낮아졌다. 그러나 표 2에서 보는 바와 같이 Xe의 분율이 15%일 경우에는 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 및 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 및 선택적으로 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Mg})\text{OAl}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ 의 세가지 녹색 형광체가 $200 \leq x+y+az \leq 2130$ 의 범위내에서 혼합될 경우(실시예 1 내지 4) $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 형광체 단독으로 사용할 경우(비교예 1) 또는 상기 범위외에서 세개의 형광체를 혼합하여 사용하는 경우(비교예 3)에 비하여 높은 상대휘도를 얻을 수 있으며, $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 형광체(비교예 2)에 비하여 우수한 색순도를 얻을 수 있다. 이러한 결과는 방전가스에서 Xe 분율이 다른 경우, 형광체를 여기하는 데 이용되는 진공자외선의 파장에 따른 상대적인 광의 세기가 달라지기 때문이라고 할 수 있다. 147nm 여기원과 비교해서 173nm 여기원의 상대적인 세기가 증가하는 Xe=15%인 경우, Xe=5%인 경우와 비교해서 녹색광을 내는 데 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 녹색형광체의 기여율이 증가함을 확인할 수 있다.

<29> $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$, $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Mg})\text{OAl}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ 및 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 의 형광체 분말을 타겟으로 하여 Ar 이온 충격하에서 5W의 공급전력으로 10분간 스퍼터링하여 휘도유지율을 측정한 결과는 다음과 같다: $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 은 57%, $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Mg})\text{OAl}_2\text{O}_3:\text{Mn}$ 은 89%, $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 은 92%. 본 발명에서는 휘도유지율이 우수한 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ 를 비교적 높은 함량으로 사용하므로 녹색 형광체의 수명을 향상시킬 수 있다.

【발명의 효과】

<30> 본 발명의 플라즈마 디스플레이 패널은 높은 분율의 Xe를 가지는 방전가스를 사용하여 발광효율이 우수하고 Xe의 분율이 높아질수록 회토류계 녹색 형광체의 양을 일정비율로 증가시킴으로써 획기적으로 향상된 휘도 및 수명 특성을 가진다. 백색(white) 휘도에서 녹색의 휘도

가 가장 높은 분율을 차지하기 때문에 녹색 휘도를 향상시켜 플라즈마 디스플레이 패널의 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한 상기 플라즈마 디스플레이 패널은 세가지의 녹색 형광체를 혼합 사용함으로써 방전안정성이 우수하면서 색순도 및 잔광 효과가 우수하다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

방전공간이 형성되도록 적어도 전면측이 투명한 한쌍의 기판;

상기 방전공간을 다수의 공간으로 구획하도록 기판의 한쪽에 설치된 격벽;

상기 격벽에 의해 구획된 방전공간에서 방전을 발생시키도록 상기 기판에 설치된 전극군

상기 격벽에 의해 구획된 방전공간내에 형성된 형광체층;

상기 방전공간에 채워진 방전가스를 포함하고,

상기 형광체층은 10 내지 70 중량%의 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$, $(\text{Zn,A})_2\text{SiO}_4\text{:Mn}$ (A는 알칼리 금속) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제1 녹색형광체; 0 내지 30 중량%의 $(\text{Ba, Sr, Mg})\text{O} \cdot a\text{Al}_2\text{O}_3\text{:Mn}$, $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}\text{:Tb,Mn}$ 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제2 녹색 형광체; 및 20 내지 70 중량%의 $\text{ReBO}_3\text{:Tb}$ (Re는 Sc, Y, La, Ce 및 Gd 중에서 선택된 하나 이상의 희토류 원소임)으로 표현되는 제3 녹색 형광체를 포함하고,

상기 방전가스는 전체 방전가스중 6% 이상의 Xe를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 방전가스는 6 내지 30%의 Xe를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 방전가스는 7 내지 20 %의 Xe를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 방전가스는 8 내지 15 %의 Xe를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 5】

제1항에 있어서, 상기 제1 녹색 형광체의 함량은 20 내지 60 중량%이고, 상기 제2 녹색 형광체의 함량은 5 내지 25 중량%이고, 상기 제3 녹색 형광체의 함량은 25 내지 65 중량%인 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 형광체의 양과 방전가스의 분율이 하기 범위에 있는 플라즈마 디스플레이 패널:

$$200 \leq x+y+az \leq 2130$$

상기 식에서 x는 제1 녹색 형광체의 양이고, y는 제2 녹색 형광체의 양이고, z는 제3 녹색 형광체의 양이고, a는 전체 방전가스중 Xe의 분율(%)을 의미함.

【청구항 7】

제6항에 있어서, 상기 형광체의 양과 방전가스의 분율이 하기 범위에 있는 플라즈마 디스플레이 패널:

$$380 \leq x+y+az \leq 2130.$$

【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 형광체의 양과 방전가스의 분율이 하기 범위에 있는 플라즈마 디스플레이 패널:

$$520 \leq x+y+az \leq 1080.$$

【청구항 9】

10 내지 70 중량%의 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$, $(\text{Zn},\text{A})_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ (A는 알칼리 금속) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제1 녹색형광체; 0 내지 30 중량%의 $(\text{Ba}, \text{Sr}, \text{Mg})\text{O} \cdot a\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$, $\text{LaMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Tb}, \text{Mn}$ 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 제2 녹색 형광체; 및 20 내지 70 중량%의 $\text{ReBO}_3:\text{Tb}$ (Re는 Sc, Y, La, Ce 및 Gd 중에서 선택된 하나 이상의 희토류 원소임)으로 표현되는 제3 녹색 형광체를 포함하고,

전체 방전가스중 6% 이상의 Xe를 포함하는 방전가스를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 방전가스는 6 내지 30%의 Xe를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 방전가스는 7 내지 20%의 Xe를 포함하는 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 12】

제9항에 있어서, 상기 제1 녹색 형광체의 함량은 20 내지 60 중량%이고, 상기 제2 녹색 형광체의 함량은 5 내지 25 중량%이고, 상기 제3 녹색 형광체의 함량은 25 내지 65 중량%인 플라즈마 디스플레이 패널.

【청구항 13】

제9항에 있어서, 상기 형광체의 양과 방전가스의 분율이 하기 범위에 있는 플라즈마 디스플레이 패널:

$$200 \leq x+y+az \leq 2130$$

상기 식에서 x는 제1 녹색 형광체의 양이고, y는 제2 녹색 형광체의 양이고, z는 제3 녹색 형광체의 양이고, a는 전체 방전가스중 Xe의 분율(%)을 의미함.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 형광체의 양과 방전가스의 분율이 하기 범위에 있는 플라즈마 디스플레이 패널:

$$380 \leq x+y+az \leq 2130.$$

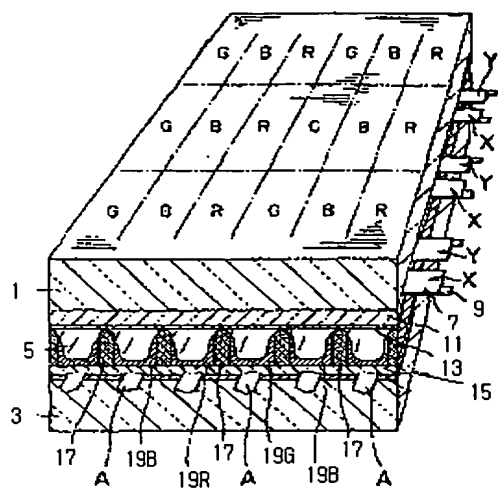
【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 형광체의 양과 방전가스의 분율이 하기 범위에 있는 플라즈마 디스플레이 패널:

$$520 \leq x+y+az \leq 1080.$$

【도면】

【도 1】



BEST AVAILABLE COPY